Fantastiche realizzazioni da principianti

Esegui un LLM localmente sul tuo Raspberry Pi

Raspberry Pi

Official Magazine
#161 | Gennaio 2026

La rivista ufficiale Raspberry Pi tradotta in italiano per RaspberryItaly

INIZIARE CON RASPBERRY PI

Imposta e inizia a lavorare con il tuo nuovo mini computer.

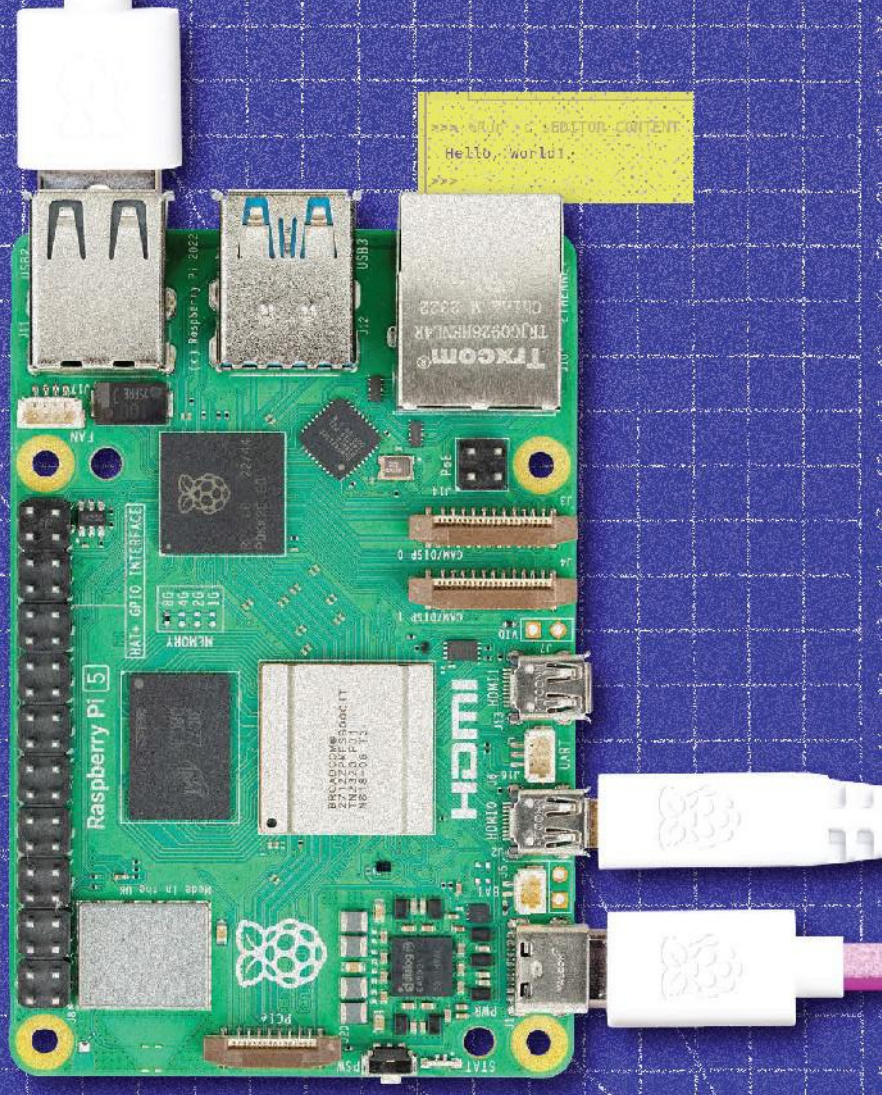
CC BY NC SA

Estratto dal numero 161 di Raspberry Pi Official Magazine. Traduzione di *Zzed* e *marcolecce,* revisione testi e impaginazione di Mauro *"Zzed"* Zoia (zzed@raspberryitaly.com), per la comunità italiana Raspberry Pi www.raspberryitaly.com. Distribuito con licenza CC BY-NC-SA 3.0. *Raspberry Pi Official Magazine* is published monthly by Raspberry Pi Ltd., 194 Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge, England, CB4 0AB.

INIZIARE CON RASPBERRY PI

Qualunque sia il modello di Raspberry Pi che possiedi, hai in mano un piccolo e potente computer che può aiutarti a imparare a programmare, controllare circuiti elettronici tramite i suoi pin GPIO e affrontare ogni tipo di progetto domestico. Ecco come iniziare...

Di Phil King



Installare Raspberry Pi OS

Come installare il sistema operativo ufficiale per il tuo Raspberry Pi

Lo strumento ufficiale Raspberry Pi Imager rende rapida e semplice l'installazione di un sistema operativo

Per iniziare a utilizzare il computer Raspberry Pi, ti servirà un sistema operativo installato su una scheda microSD (o SSD, ma ne parleremo più avanti), che fungerà anche da memoria di massa. Puoi acquistare una scheda microSD ufficiale Raspberry Pi con Raspberry Pi OS precaricato presso i rivenditori ufficiali. In alternativa, puoi installare facilmente un sistema operativo su qualsiasi scheda microSD (di capacità sufficiente) utilizzando lo strumento Raspberry Pi Imager. Ecco come fare...

01 Procurati una scheda microSD

Per l'installazione della versione desktop di Raspberry Pi OS si consiglia una scheda microSD con una capacità di almeno 32 GB. Potresti anche riuscire a utilizzare una scheda con una capacità inferiore, ma avrai meno spazio per archiviare file e applicazioni. Per la versione non desktop "Lite" di Raspberry Pi OS, è sufficiente una scheda da 16 GB.

Inoltre, per prestazioni ottimali, dovresti cercare una scheda microSD di Classe A2, come le schede ufficiali disponibili da Raspberry Pi. Sebbene alcune schede vengano fornite con Raspberry Pi OS preinstallato, potrebbe non essere la versione più recente, nel qual caso potresti volerla reinstallare seguendo i seguenti passaggi.

COSA SERVE

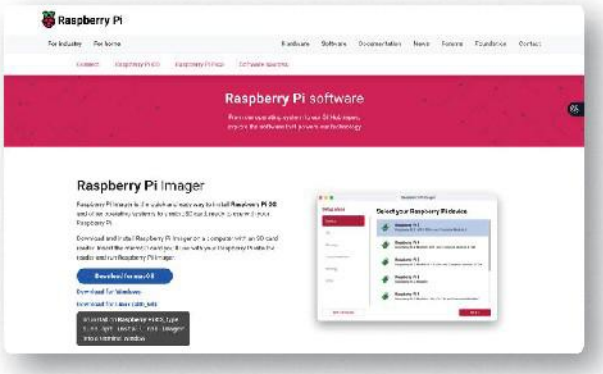
- Raspberry Pi
- Scheda microSD
- Raspberry Pi Imager (**rpimag.co/software**)

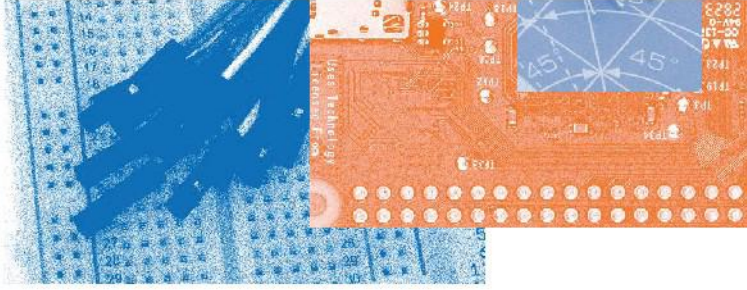
02 Installare Imager

Lo strumento ufficiale Raspberry Pi Imager semplifica e velocizza l'installazione di un sistema operativo. Visita **rpimag.co/software** e scaricalo per il tuo computer: è disponibile per Windows, macOS e Debian/Ubuntu Linux. Su Windows o macOS, fai doppio clic sul file EXE o DMG scaricato e segui le istruzioni. Su macOS, potresti dover modificare le impostazioni di Privacy e Sicurezza per consentire l'esecuzione delle app scaricate dall'App Store e degli sviluppatori identificati.

Su Linux, fai clic con il pulsante destro del mouse sul file AppImage scaricato, seleziona Proprietà e passa alla scheda Autorizzazioni. Se vedi una casella di controllo che ti consente di rendere il file eseguibile, cliccaci sopra; se vedi un menu a discesa Esegui, impostalo su Chiunque. Ora puoi fare doppio clic sul file AppImage per eseguire il programma di installazione.

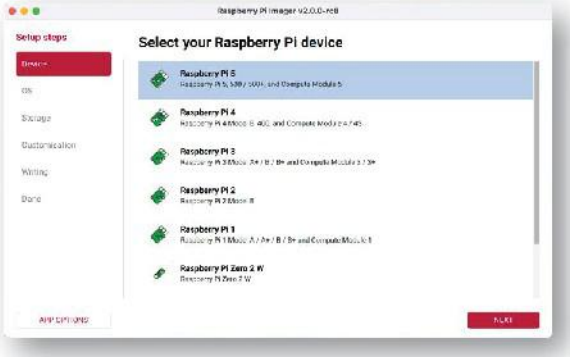
In alternativa, se utilizzi un computer Raspberry Pi con Raspberry Pi OS, dovresti trovare il file Raspberry Pi Imager preinstallato nel menu applicazioni, nella categoria Accessori. In caso contrario, puoi installarlo da una finestra del Terminale, digitando `sudo apt install rpi-imager`.





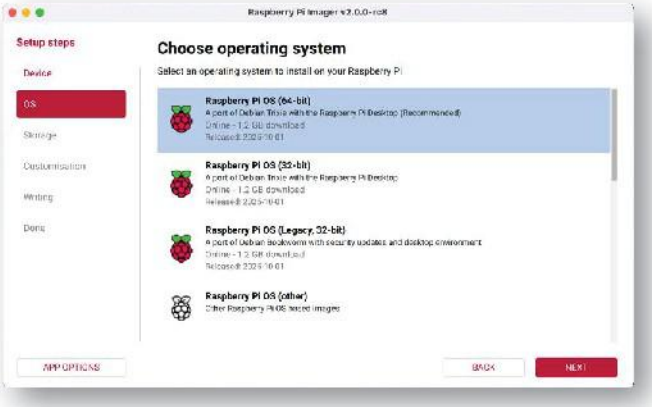
03 Scegli il modello

Una volta installato Raspberry Pi Imager sul tuo computer, fai doppio clic sulla sua icona per avviarlo. I passaggi di installazione sono elencati nel riquadro sinistro della finestra. Il primo passaggio è "Dispositivo", che ti chiede di selezionare il tuo modello di Raspberry Pi nel riquadro principale. Questo, di conseguenza, filtrerà la selezione dei sistemi operativi per il passaggio successivo, in modo da elencare solo quelli adatti al tuo modello. Fai clic sul pulsante "Avanti" per procedere al passaggio successivo.



04 Scegli il Sistema Operativo

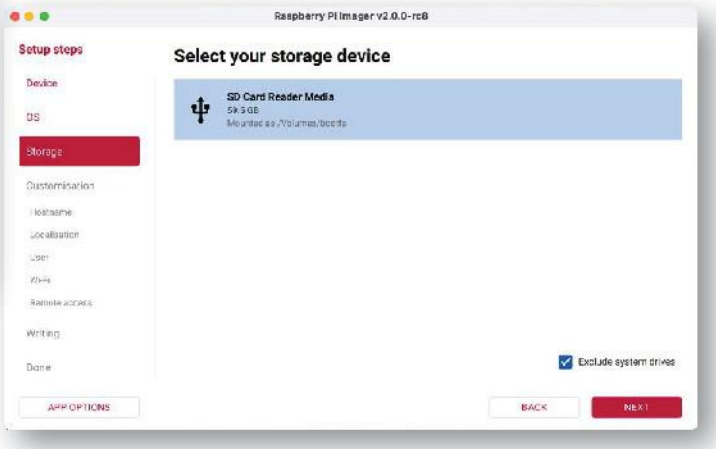
Il passaggio "OS" elenca una serie di sistemi operativi disponibili per il tuo modello di Raspberry Pi. Le versioni di Raspberry Pi OS ufficiale appariranno in alto. Nella maggior parte dei casi, ti consigliamo di selezionare l'opzione "Raccomandata" in alto. Per la maggior parte dei modelli, questa sarà l'ultima versione a 64 bit con Raspberry Pi OS Desktop; per i modelli precedenti e Zero, sarà a 32 bit.



05 Scegli l'Archiviazione

Dovrai collegare la scheda microSD al computer per poterla scrivere. Alcuni laptop dispongono di slot per schede. In caso contrario, puoi utilizzare un adattatore USB (ne avrai bisogno se utilizzi Imager su un Raspberry Pi, poiché non può scrivere sulla scheda microSD nel suo slot).

Nella fase Archiviazione, la scheda microSD collegata dovrebbe apparire. In genere, sarà l'unico dispositivo elencato. In caso contrario, fai attenzione: non vorrai cancellare un dispositivo diverso durante il processo di scrittura, quindi scollega tutte le unità rimovibili tranne la scheda microSD di destinazione, quindi riapri Imager.

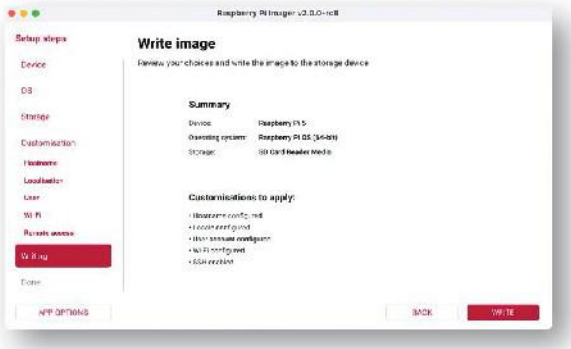


06 Opzioni di personalizzazione

La fase opzionale di Personalizzazione consente di configurare alcune impostazioni in anticipo, come la connessione Wi-Fi e l'accesso remoto, particolarmente utile se si utilizza il Raspberry Pi headless, ovvero senza monitor.

Per prima cosa, è possibile impostare il nome host del sistema Raspberry Pi per facilitarne l'identificazione in rete. Quindi, è possibile selezionare le impostazioni locali, il fuso orario e il layout della tastiera. In seguito, è necessario scegliere un nome utente e una password: non dimenticare quest'ultima!

Poi, puoi inserire il nome del router Wi-Fi (SSID) e la password per connettersi. Infine, è possibile abilitare SSH per l'accesso remoto. Sono disponibili due opzioni per l'autenticazione: una password (impostata in precedenza) è la più semplice; oppure, per l'autenticazione senza password, è possibile utilizzare una chiave RSA generata sul computer che stai usando

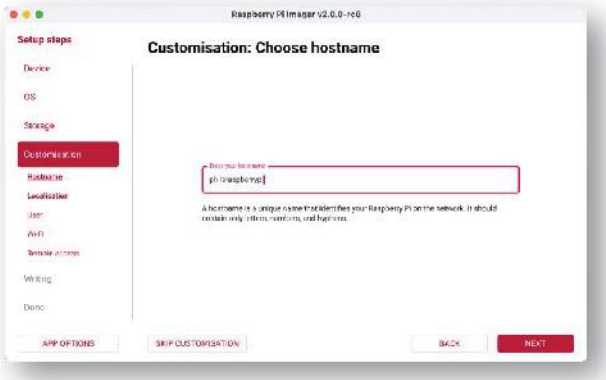


(con il comando `ssh-keygen`) Infine, puoi abilitare Raspberry Pi Connect per l'accesso remoto utilizzando il tuo ID Raspberry Pi; segui semplicemente le istruzioni.

07 Scrivere l'immagine

La parte finale del processo consiste nello scrivere l'immagine del sistema operativo sulla scheda microSD. Dopo aver controllato il riepilogo e l'elenco delle opzioni di personalizzazione impostate, fai clic sul pulsante Scrivi. Nota l'avviso relativo alla cancellazione di tutti i file sulla scheda, quindi fai clic sull'opzione "Ho capito, cancella e scrivi". Potrebbe essere necessario inserire la password del computer locale per procedere.

Mentre Imager sta scrivendo il sistema operativo, non scollegare il dispositivo di archiviazione, altrimenti il processo di scrittura non andrà a buon fine. Potrebbero essere necessari alcuni minuti per scrivere il sistema operativo e verificarlo. Al termine, verrà visualizzato un riepilogo, con l'opzione di scrivere un'altra scheda con le stesse opzioni. Ora è possibile rimuovere la scheda e inserirla nello slot per schede microSD del Raspberry Pi.



Drive a stato solido

Invece di avviare il Raspberry Pi da una scheda microSD, è possibile utilizzare un supporto diverso come un'unità USB o un'unità a stato solido (SSD) scrivendo l'OS su di esso con Imager. Nota che l'SSD del Raspberry Pi 500+ è precaricato con Raspberry Pi OS, quindi non è necessario farlo manualmente.

Il modo migliore per utilizzare un SSD con Raspberry Pi 5 è acquistare un kit SSD ufficiale, che include un SSD NVMe da 256 GB o 512 GB e si collega alla porta PCIe del Raspberry Pi 5.

Puoi scrivere un OS sull'SSD utilizzando Imager sullo stesso Raspberry Pi dopo averlo avviato da una scheda microSD, quindi modificare l'ordine di avvio nello strumento raspi-config: digita `sudo raspi-config` in una finestra del Terminale, quindi seleziona Opzioni avanzate > Ordine di avvio; specificare un'opzione che includa NVMe, e poi seleziona Fine e riavvia il Raspberry Pi.

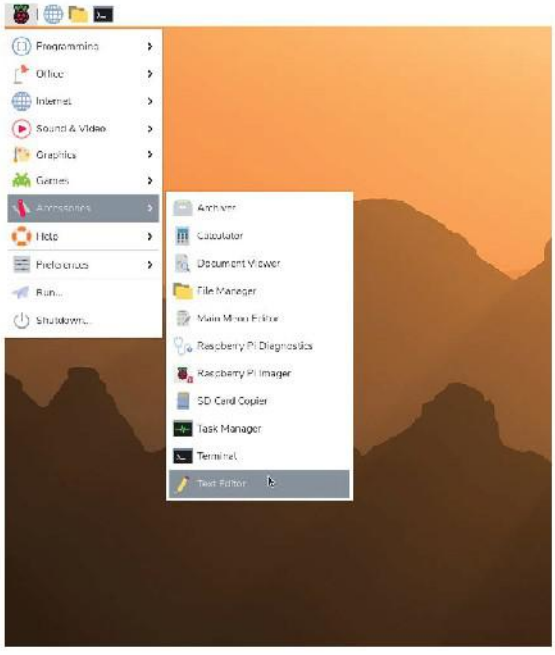
Installazione da rete

Su Raspberry Pi 4, 5, 400, 500 o 500+ con monitor, mouse e tastiera collegati, è possibile installare l'OS tramite la rete. Per farlo, inserisci una scheda microSD vuota nel Raspberry Pi, oppure collega un SSD, quindi usa un cavo Ethernet per collegarlo al router e accendi il Raspberry Pi. Tieni premuto il tasto **SPAZIO** durante l'avvio; questo aprirà il menu della modalità di avvio. Premi **N** per avviare l'installer di rete, che scaricherà una versione speciale di Raspberry Pi Imager e la caricherà. Come in precedenza, potrai quindi utilizzarlo per scegliere un sistema operativo e installarlo sul dispositivo di archiviazione.

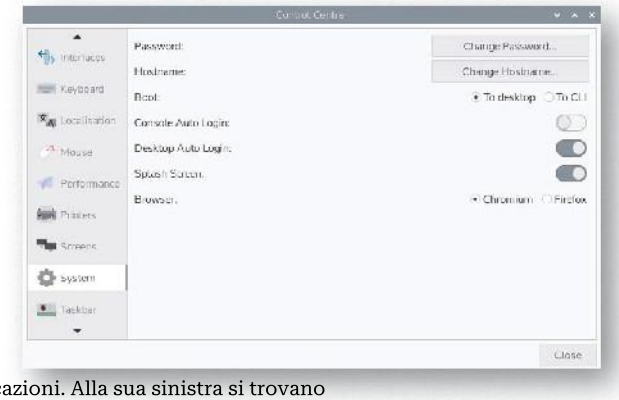
Usare Raspberry Pi OS

Esplora il sistema operativo ufficiale e le sue applicazioni

Quando accendi per la prima volta il tuo Raspberry Pi, potresti essere accolto (a meno che tu non abbia impostato le opzioni di personalizzazione durante la scrittura del SO con Imager) da una procedura guidata di benvenuto che ti condurrà attraverso la configurazione iniziale del sistema operativo, incluse le impostazioni locali, la creazione di un utente e la connessione al Wi-Fi. Se hai già impostato queste cose nella sezione Personalizzazione di Raspberry Pi Imager, verrai invece indirizzato direttamente al desktop del sistema operativo Raspberry Pi.



Cliccando sull'icona Raspberry Pi si apre un menu applicazioni con varie categorie



▲ Il Centro di Controllo ti consente di modificare una serie di impostazioni

Nella parte superiore del desktop c'è una barra delle applicazioni. Alla sua sinistra si trovano alcune applicazioni fisse – browser web Chromium, File Manager e Terminale (interfaccia a riga di comando) – insieme alle schede per qualsiasi altra applicazione o finestra aperta. All'estremità destra ci sono icone cliccabili tra cui Raspberry Pi Connect, Bluetooth, Wi-Fi e audio – clicca con il pulsante destro del mouse sull'ultima per selezionare un'uscita. Altre icone che potrebbero apparire qui includono una freccia rivolta verso il basso se sono disponibili aggiornamenti software, un'icona di espulsione se è collegato un dispositivo di archiviazione rimovibile (come un'unità USB) e un'icona a forma di microfono se è stato collegato un auricolare Bluetooth.

All'estremità destra della barra delle applicazioni si trova l'ora corrente (presa da Internet). Passandoci sopra il mouse viene visualizzata la data; cliccandoci sopra si apre un calendario.

COSA SERVE

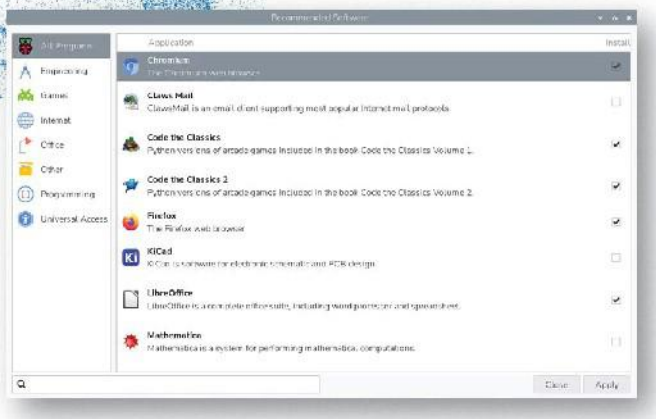
- Monitor
- Tastiera
- Mouse

Apertura delle applicazioni

All'estrema sinistra della barra delle applicazioni c'è l'icona di Raspberry Pi. Cliccandoci sopra si apre un menu applicazioni con diverse categorie. Ad esempio, in Programmazione troverete gli editor Geany e Thonny; in Audio e Video troverete VLC Media Player. Basta cliccare sul nome di un'applicazione per avviarla.

Il numero di applicazioni visualizzate nel menu per default dipende dalla versione del sistema operativo installata: quella "Completa" include una gamma più ampia di applicazioni consigliate. Per installare più applicazioni, il modo più semplice è utilizzare la sezione

◀ Le applicazioni possono essere aperte tramite il menu a sinistra

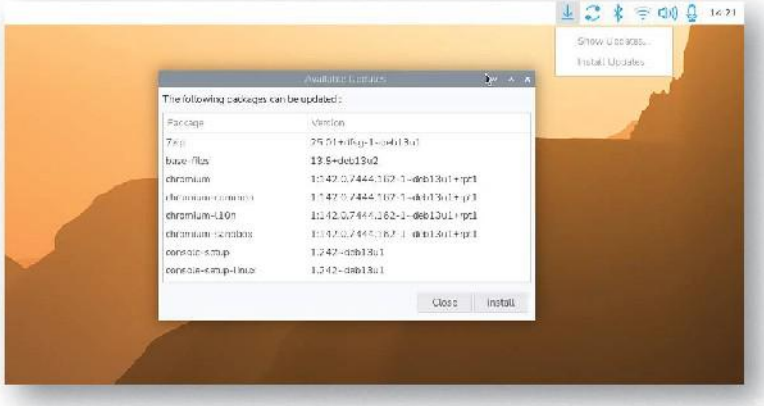


▲ Installa applicazioni aggiuntive con lo strumento Software Consigliato

Software Consigliato, disponibile nella categoria Preferenze del menu. All'avvio, puoi sfogliare le applicazioni in varie categorie. Seleziona la casella di controllo per le app che vuoi installare, quindi fai clic su Applica o su OK. Ad esempio, potresti voler installare la suite di produttività LibreOffice, che include un elaboratore di testi, un foglio di calcolo, un database e altre applicazioni. Una volta installata, apparirà nella nuova categoria Office nel menu delle applicazioni.

Se vuoi disinstallare un'app, deseleziona la relativa casella di controllo nello strumento Software Consigliato. Una gamma ancora più ampia di applicazioni e pacchetti software la trovi nello strumento Aggiungi/Rimuovi Software, disponibile nella sezione Preferenze del menu.

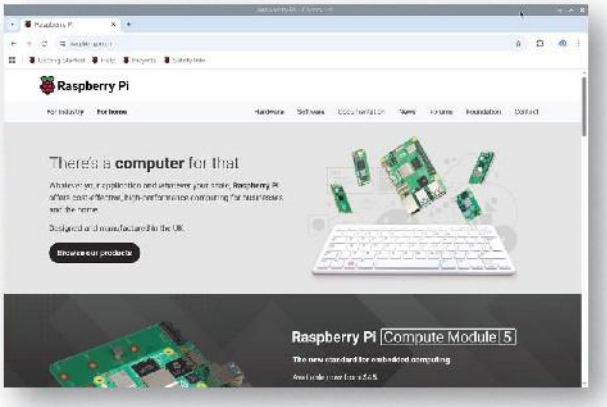
▼ Fai clic sull'icona a forma di freccia nella barra delle applicazioni per installare gli aggiornamenti



Inoltre, applicazioni e strumenti possono essere installati ed eseguiti dalla riga di comando aprendo una finestra del Terminale. Qui, puoi impartire una serie di comandi diversi per diventare un utente esperto di Raspberry Pi. Per maggiori dettagli, consulta il libro "*Conquer the Command Line*": **rpimag.co/conquertcl**.

Puoi trovare il libro anche nell'app Bookshelf, nella sezione Aiuto del menu Applicazioni. Questo ti permette di scaricare i PDF digitali di libri e numeri della rivista *Raspberry Pi Official Magazine*. Nota che alcuni titoli sono bloccati a meno che tu non sia un sostenitore di Raspberry Pi (a partire da 5 £ al mese) e non accedi con il tuo ID Raspberry Pi.

▶ Visita i siti web con il browser web Chromium integrato

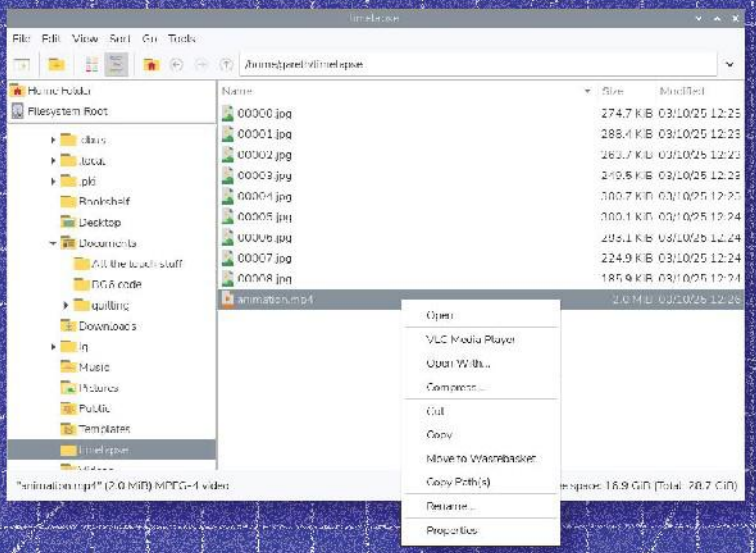


Gestione del sistema

Se desideri modificare le impostazioni di funzionamento di Raspberry Pi OS, il Centro di Controllo è il posto giusto (sostituisce lo strumento di Configurazione Raspberry Pi delle versioni precedenti dell'OS). Si trova in Menu > Preferenze e offre numerose sezioni, selezionabili dall'elenco alfabetico a sinistra. Ad esempio, in Display puoi abilitare l'oscuramento dello schermo (per renderlo nero quando il SO non viene utilizzato per diversi minuti) e scegliere quando/se visualizzare una tastiera su schermo. In Interfacce, puoi abilitare o disabilitare protocolli di comunicazione come I2C e SPI, insieme a metodi di accesso remoto come SSH e VNC. La localizzazione è piuttosto intuitiva e consente di impostare le impostazioni locali, il fuso orario, il layout della tastiera e il paese della rete Wi-Fi.

Come accennato, se vedi una freccia rivolta verso il basso sul lato destro della barra delle applicazioni, significa che sono disponibili aggiornamenti software, per il sistema e/o per le applicazioni. Cliccando sull'icona vengono visualizzate due opzioni: Installa aggiornamenti per scaricarli e installarli, e Mostra aggiornamenti per visualizzarne prima un elenco.

Infine, una volta terminato di utilizzare Raspberry Pi, vorrai spegnere il Raspberry Pi. È importante farlo correttamente, anziché scollegarlo semplicemente, perché causare il danneggiamento del SO. Per farlo, seleziona Arresta dal menu Applicazioni. Si aprirà una finestra di dialogo con quattro opzioni: oltre a Arresta, puoi Riavviarlo (spegnere prima di riavviare), selezionare Blocca schermo per tornare a una schermata protetta da password o Disconnettersi dal proprio account utente (utile se il sistema ha più di un utente).



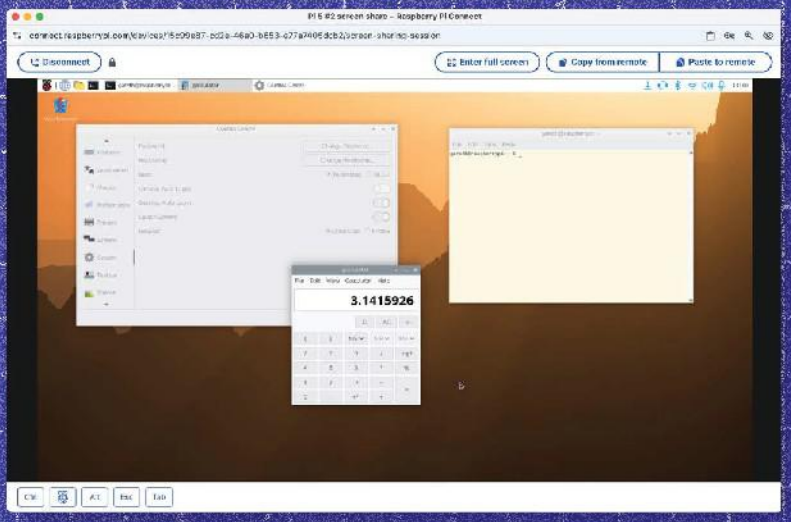
File Manager

Questo è il file browser per Raspberry Pi OS ed è simile a quello presente su altri computer, consentendo di esplorare le cartelle (ovvero le directory) e i file presenti sul sistema. Il riquadro di sinistra mostra le directory, mentre il riquadro di destra mostra i file e le sottodirectory della directory selezionata.

Alla prima apertura di File Manager, verrà mostrata la cartella "home" dell'utente, che contiene sottodirectory come Documenti, Download, Musica, Immagini, Video e (una volta aperta l'app Bookshelf) la libreria contenente i PDF di libri e riviste scaricati.

Puoi trascinare e rilasciare i file tra le cartelle. Facendo doppio clic su un file, questo verrà aperto nella sua applicazione predefinita; facendo clic con il pulsante destro del mouse puoi scegliere con cosa aprirlo, oltre a numerose altre opzioni.

Se inserisci un'unità USB, ti verrà chiesto di aprirla in Gestione File, dove potrai visualizzarne i file e le cartelle.



Raspberry Pi Connect

Sebbene sia ancora possibile accedere al desktop di Raspberry Pi OS da remoto tramite VNC e tramite l'interfaccia a riga di comando con SSH, Raspberry Pi Connect semplifica entrambe le operazioni da remoto, non solo sulla rete locale, ma da qualsiasi parte del mondo.

Per configurarlo (se non l'hai già fatto durante la scrittura del sistema operativo con Raspberry Pi Imager), clicca sull'icona circolare sul lato destro della barra delle applicazioni e seleziona Attiva Raspberry Pi Connect. Si aprirà il browser, che ti chiederà di accedere con il tuo ID Raspberry Pi: se non ne hai ancora uno, clicca sul link per crearne uno. Dopo l'autenticazione, ti verrà chiesto di inserire un nickname per il tuo Raspberry Pi.

Una volta fatto questo, l'icona Connetti diventerà blu per indicare che funziona. Ora puoi accedere da qualsiasi computer o dispositivo remoto visitando **connect.raspberrypi.com**. Dal menu a discesa "Connetti tramite" accanto al tuo dispositivo, seleziona "Condivisione schermo" per visualizzare il desktop (o "Shell remota" per la sua interfaccia a riga di comando). Ora puoi navigare sul desktop e utilizzarlo normalmente.

Programmazione e making digitale

Programma Raspberry Pi con Python e controlla un circuito elettronico

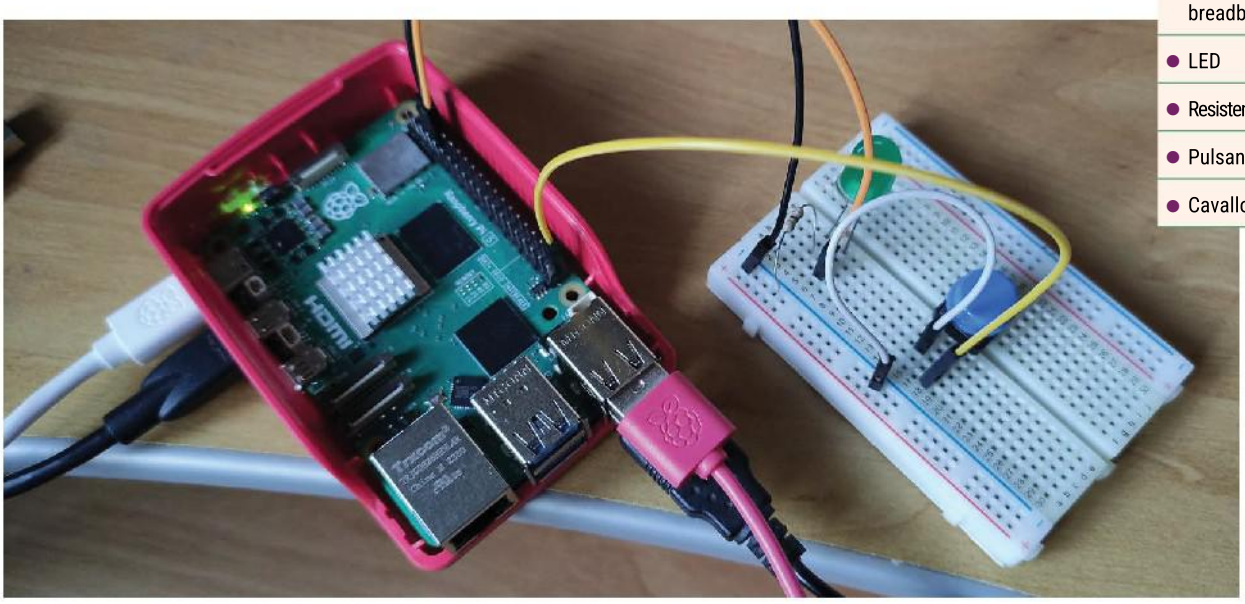
Uno degli aspetti migliori di un computer Raspberry Pi (e il motivo per cui è stato originariamente creato) è la facilità con cui è possibile iniziare a programmare e controllare i circuiti elettronici collegati al suo connettore GPIO.

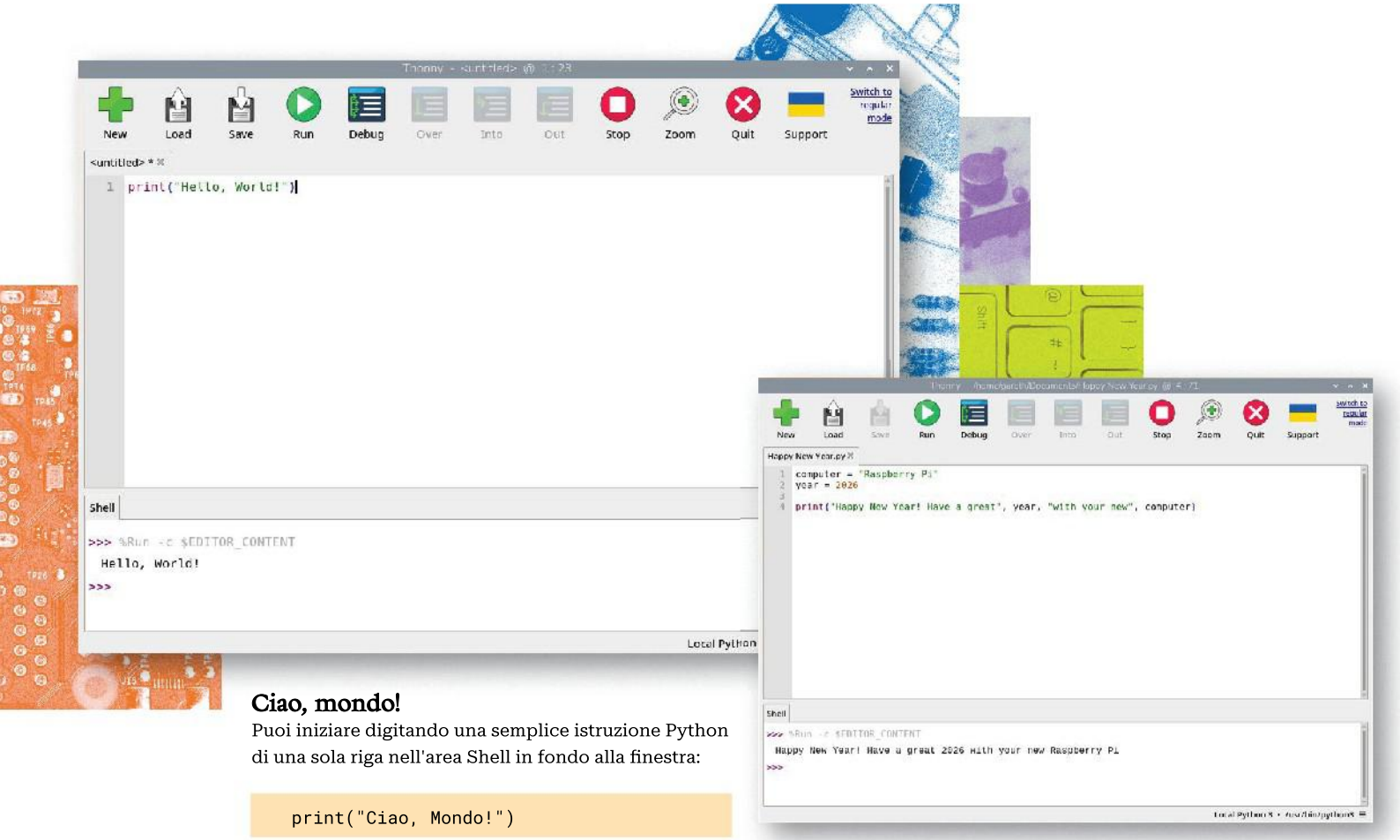
Sebbene sia possibile utilizzare diversi linguaggi, uno dei più semplici con cui iniziare è Python. Per farlo, apri il menu Applicazioni e seleziona Programmazione > Thonny. Si aprirà l'IDE (ambiente di sviluppo integrato) Thonny per programmare in Python.

Uno dei linguaggi più facili con cui iniziare è Python

COSA SERVE

- Basetta breadboard
- LED
- Resistenza 330Ω
- Pulsante
- Cavallotti





Ciao, mondo!

Puoi iniziare digitando una semplice istruzione Python di una sola riga nell'area Shell in fondo alla finestra:

```
print("Ciao, Mondo!")
```

Premendo il tasto **INVIO** verrà visualizzato il messaggio 'Ciao, Mondo!' nell'area Shell. Come per altre funzioni Python, si usano le parentesi per racchiudere l'output, in questo caso una stringa di testo tra virgolette.

In alternativa, puoi inserire la stessa riga nell'area di programmazione principale sopra l'area Shell e cliccare su Esegui per eseguire il programma. Il risultato sarà lo stesso. Prova.

Sia le stringhe di testo che i numeri possono essere memorizzati in variabili, ciascuna delle quali ha un nome definito dall'utente. Ad esempio, è possibile memorizzare la stringa di testo "Raspberry Pi" in una variabile chiamata `computer` , e un numero in una variabile chiamata `year`, con:

```
computer = "Raspberry Pi"
year = 2026
```

Quindi stampa un messaggio celebrativo, ad esempio:

```
print("Felice anno nuovo! Buon",
year, "con il tuo nuovo", computer)
```

Questo mostrerà il messaggio: 'Felice anno nuovo! Buon 2026 con il tuo nuovo Raspberry Pi'.

Matematica in Python

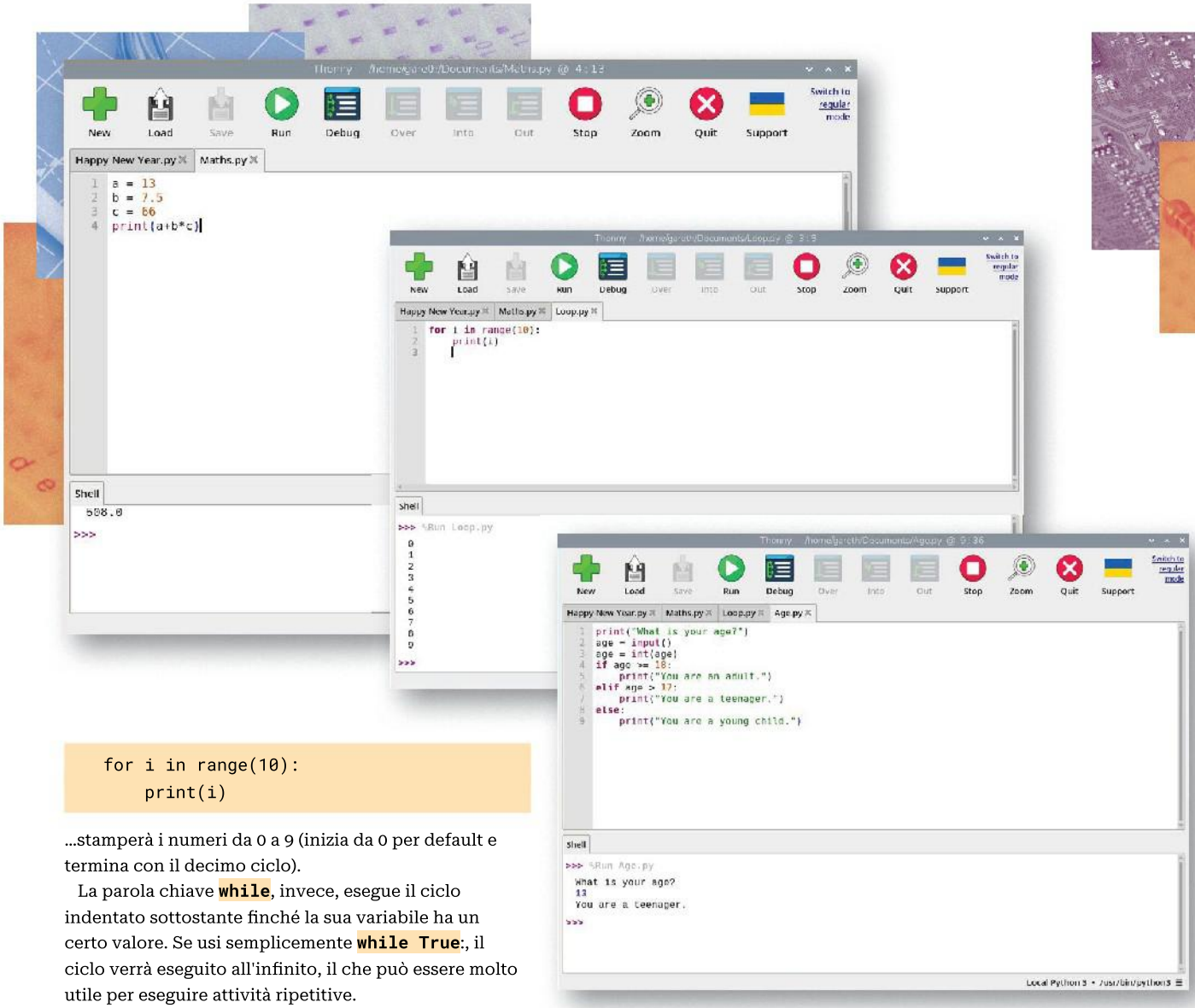
È possibile utilizzare gli operatori matematici per sommare (`+`), sottrarre (`–`), dividere (`/`), e moltiplicare (`*`) i numeri. Ad esempio, usiamoli su alcune variabili:

```
a = 13
b = 7.5
c = 66
print(a+b*c)
```

Il risultato ottenuto è 580,0 – poiché abbiamo impostato un valore in virgola mobile per `b` (ovvero non è un numero intero), il risultato ha un punto decimale. Si noti inoltre che si applica la regola BODMAS/PEMDAS, quindi la moltiplicazione viene eseguita prima dell'addizione.

Cicla il loop

Un altro aspetto importante della programmazione è il ciclo. In Python ne esistono due tipi principali, che utilizzano la parola chiave `while` o `for`. Entrambi sono seguiti da righe indentate (tipicamente di quattro spazi) che formano il ciclo da ripetere. La differenza è che `for` ha parametri di `range` che indicano quante volte eseguire il ciclo. Ad esempio:




```
for i in range(10):
    print(i)
```

...stamperà i numeri da 0 a 9 (inizia da 0 per default e termina con il decimo ciclo).

La parola chiave **`while`**, invece, esegue il ciclo indentato sottostante finché la sua variabile ha un certo valore. Se usi semplicemente **`while True`**:, il ciclo verrà eseguito all'infinito, il che può essere molto utile per eseguire attività ripetitive.

A condizione che

Un altro concetto chiave della programmazione è l'uso di istruzioni condizionali, che eseguono il blocco di codice sottostante (di nuovo rientrato) solo quando viene soddisfatta una condizione specificata.
Ad esempio:

```
print("Quanti anni hai?")
age = input()
age = int(age)
if age >= 18:
    print("Sei un adulto.")
```

Qui, utilizzando la funzione **`input()`** integrata in Python, chiediamo all'utente di inserire la propria età. Convertiamo la stringa in un numero intero nella riga seguente. Quindi utilizziamo **`if`** per testare una condizione per il valore (in questo caso, se è maggiore o uguale a 18). In tal caso, viene eseguita la riga indentata sottostante, stampando il messaggio.

Possiamo aggiungere ulteriori condizioni e output con istruzioni **`elif`** e/o **`else:`**

```
print("Quanti anni hai?")
age = input()
age = int(age)
if age >= 18:
    print("Sei un adulto.")
elif age > 12:
    print("Sei un adolescente.")
else:
    print("Sei un bimbo.")
```

Far lampeggiare un LED

Ora che sappiamo qualcosa di Python, proviamo a far lampeggiare un LED. Colleghiamo il LED come mostrato in **Figura 1**, con i piedini in due diverse colonne di fori sulla breadboard senza saldatura (in modo che non siano collegati tra loro). Il piedino più lungo è l'anodo (positivo), che collegheremo a uno degli speciali pin GPIO programmabili del Raspberry Pi. Quest'ultimo può essere utilizzato come ingresso o uscita; qui è un'uscita. Abbiamo collegato il nostro al pin GPIO 14 (**rpimag.co/gpio**), utilizzando un ponticello maschio-femmina.

Il piedino catodo (negativo) del LED è collegato a un pin GND (massa, o 0 V) tramite una resistenza da 330 Ω. La resistenza è fondamentale per limitare la corrente massima che scorre attraverso il LED: una corrente eccessiva potrebbe danneggiare il LED o persino il Raspberry Pi. Assicurati che Raspberry Pi sia spento quando colleghi il LED.

Con il LED collegato, possiamo accenderlo e spegnerlo in Python – vedi il codice **blink.py**. L'utilizzo della libreria GPIO Zero semplifica le cose, quindi importiamo la sua funzione LED all'inizio (insieme alla funzione sleep dalla libreria time). Impostiamo poi GPIO 14 come pin di uscita per il nostro LED. Infine, utilizziamo un ciclo while True: per accendere e spegnere ripetutamente il LED, con un ritardo (sleep) di un secondo ogni volta.

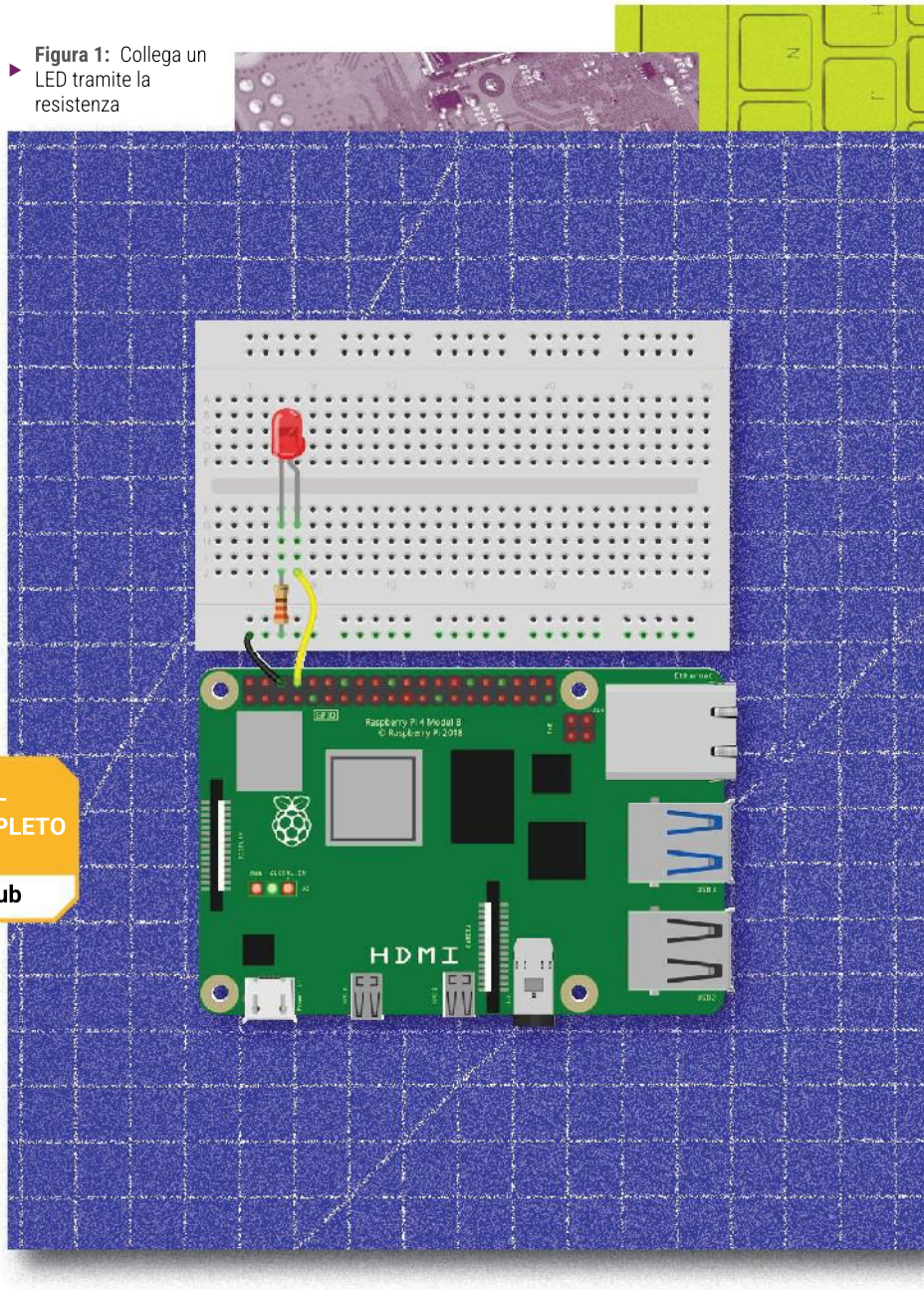


Figura 1: Collega un LED tramite la resistenza

blink.py

SCARICA IL CODICE COMPLETO

rpimag.co/github

> Linguaggio: **Python**

```
001. from gpiozero import LED
002. from time import sleep
003.
004. led = LED(14)
005.
006. while True:
007.     led.on()
008.     sleep(1)
009.     led.off()
010.     sleep(1)
```

Aggiungiamo un dispositivo di input al nostro circuito, sotto forma di un pulsante

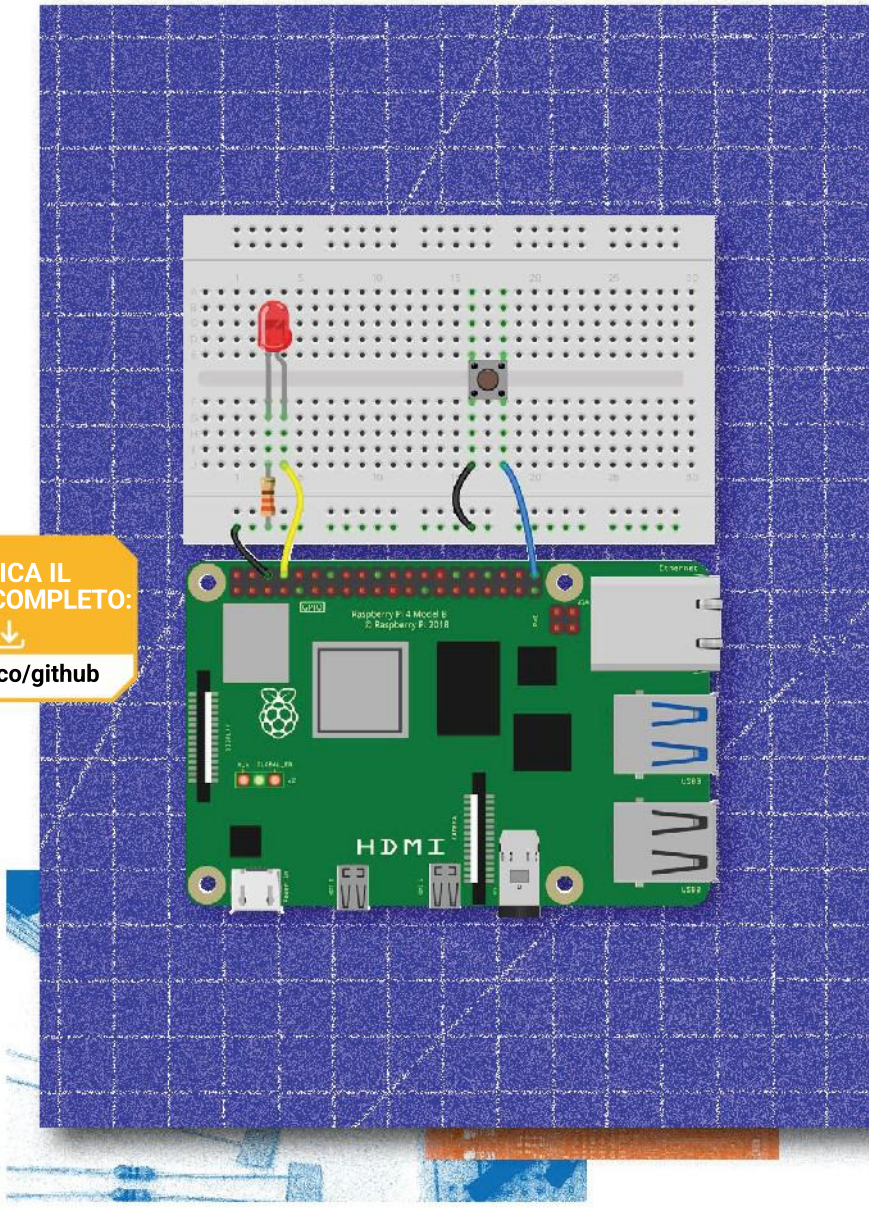
Premi il tasto

Ora aggiungiamo un dispositivo di input al nostro circuito, sotto forma di un pulsante. Cabliamolo come mostrato in **Figura 2**. Nota che qui stiamo utilizzando un "binario di massa" (tutti i suoi fori sono collegati tra loro) sulla breadboard per collegare i catodi di entrambi i componenti allo stesso pin GND del Raspberry Pi. Lo vedrai spesso nei circuiti con più componenti. Abbiamo collegato l'altra gambetta del nostro pulsante (sullo stesso lato della scanalatura centrale della breadboard) al GPIO 21 (**rpimag.co/gpio**).

Nel nostro codice (**led_button.py**), importiamo anche la funzione `Button` da GPIO Zero e assegniamo il GPIO 21 al nostro pulsante. In un ciclo infinito `while True:`, controlliamo quindi se il pulsante è stato premuto, utilizzando la funzione `is_pressed` integrata di GPIO Zero. (Nota che avremmo potuto usare `if button.value == 1:`, dove `==` è la forma condizionale di uguale in Python.) In tal caso, accendiamo il LED, altrimenti lo spegniamo.

Puoi aggiungere altri LED e/o pulsanti al tuo circuito? E magari anche un ronzatore piezoelettrico attivo per emettere un suono?

Figura 2: Aggiungere un pulsante al circuito



led_button.py

SCARICA IL CODICE COMPLETO:
rpimag.co/github

> Linguaggio: **Python**

```
001. from gpiozero import LED, Button
002.
003. led = LED(14)
004. button = Button(21)
005.
006. while True:
007.     if button.is_pressed:
008.         led.on()
009.     else:
010.         led.off()
```

Idee progettuali

Raspberry Pi può essere utilizzato in tantissimi modi diversi ed entusiasmanti

Grazie al suo sistema operativo basato su Linux, alla sua potenza di elaborazione e al connettore GPIO, il Raspberry Pi può gestire un'ampia varietà di progetti. Abbiamo evidenziato alcune popolari applicazioni software per aiutarti a iniziare, ma i potenziali utilizzi vanno ben oltre. Per ulteriori spunti, consulta la rubrica "Fantastiche realizzazioni da principianti" in questo numero.

Retro gaming

Uno degli usi più comuni di Raspberry Pi è come macchina per videogiochi retrò in grado di emulare computer e console classici. Le principali opzioni possibili sono Recalbox (**recalbox.com** e disponibile in Raspberry Pi Imager), RetroPie (**retropie.org**), Lakka (**lakka.tv**), e Batocera (**batocera.org**). Tutti questi software presentano un'interfaccia utente intuitiva e possono emulare una miriade di sistemi come NES, SNES, Mega Drive/Genesis, PlayStation, ZX Spectrum, C64 e Amiga.

Le ROM dei giochi possono essere in genere aggiunte tramite un'unità USB o tramite la rete. Tuttavia, fate attenzione a scaricarle da siti che ospitano illegalmente giochi protetti da copyright.

▶ I giochi in stile retrò includono Tanglewood per Sega Mega Drive / Genesis

Sono disponibili molte altre ROM legali, tra cui molti titoli "homebrew" moderni sviluppati per hardware classico – vedi **rpimag.co/legalroms**.

Media center

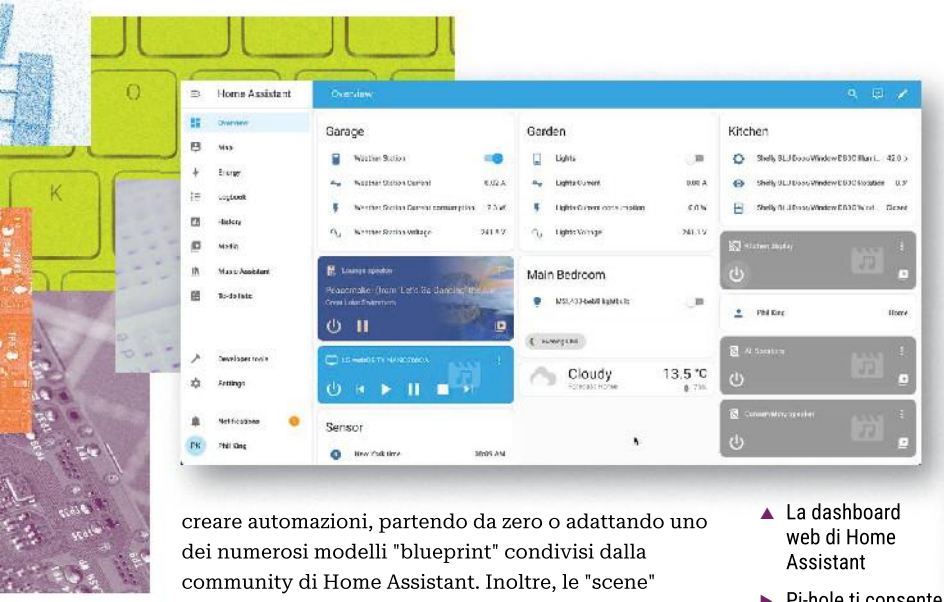
Raspberry Pi può essere trasformato in un media center per riprodurre video e audio sul televisore. Uno dei modi più semplici per farlo è installare il sistema operativo specializzato per lettori multimediali, LibreELEC o OSMC (**libreelec.tv**, **osmc.tv** e disponibile in Imager, nella categoria "Media Player OS"). Basati sul software open source Kodi, consentono di riprodurre file archiviati localmente e su dispositivi di archiviazione di rete (NAS), oltre a offrire l'accesso, tramite add-on, a popolari servizi di streaming come YouTube, BBC iPlayer e Spotify. Un mini telecomando opzionale semplifica la navigazione nei menu.

Alternative includono Plex (**plex.tv**) e Recalbox (anch'esso un emulatore di giochi), insieme a sistemi audio specifici come Volumio, moOde e piCorePlayer. Per maggiori dettagli su come creare il media center definitivo, consulta la nostra guida dettagliata nel numero 155 (**bit.ly/RPOM155It**).

Automazione domestica

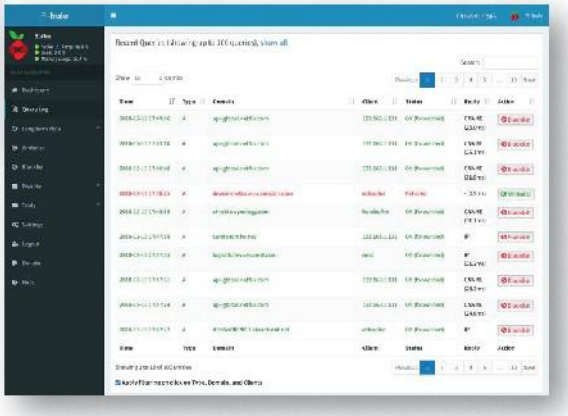
Come abbiamo spiegato nella nostra guida del numero 154 (**bit.ly/RPOM154It**), è facile configurare la propria dashboard per la smart home su Raspberry Pi con Home Assistant, la piattaforma di domotica gratuita e open source. Anziché affidarsi a un sistema proprietario, consente di creare una configurazione smart home completamente personalizzabile, su misura per le proprie preferenze.

Una volta configurata, è possibile visualizzare la dashboard di Home Assistant con un browser web su qualsiasi dispositivo. È facile aggiungere tutti i tipi di dispositivi smart, inclusi quelli Google e Alexa. È possibile assegnare i dispositivi ad aree/stanze e



creare automazioni, partendo da zero o adattando uno dei numerosi modelli "blueprint" condivisi dalla community di Home Assistant. Inoltre, le "scene" consentono di impostare uno stato per un gruppo di dispositivi o entità.

▲ La dashboard web di Home Assistant



▶ Pi-hole ti consente di aggiungere domini a una blacklist per bloccare la pubblicità

Ad blocker

Al giorno d'oggi, molti siti web sembrano essere pieni di pubblicità e pop-up invadenti. Sebbene siano disponibili ad-blocker basati su browser, un metodo più intelligente e affidabile è quello di farlo a livello di rete, per funzionare su tutti i dispositivi connessi. Per questo, è possibile installare Pi-hole su un Raspberry Pi e quindi accedere alle sue numerose opzioni e statistiche tramite una dashboard web.

Pi-hole funziona come un DNS trappola. Quando un dispositivo sulla rete richiede un sito web, la richiesta viene prima indirizzata a Pi-hole. Se il dominio è nella blacklist, Pi-hole lo blocca, altrimenti funziona come al solito. È possibile personalizzare la blacklist e aggiungere siti a una whitelist. Poiché le pubblicità indesiderate vengono bloccate prima di essere scaricate, questo ha l'ulteriore vantaggio di migliorare le prestazioni della rete.

Per i dettagli su come configurare Pi-hole, consulta questa guida: **rpimag.co/pihole**.

Server NAS

Collegando un dispositivo di archiviazione idoneo, come un SSD, un disco rigido o una chiavetta USB, il tuo Raspberry Pi può trasformarsi in un server NAS (Network-Attached Storage). Significa che i file in esso contenuti sono accessibili in modalità wireless da altri dispositivi sulla tua rete.

Il metodo standard per configurarlo è utilizzare Samba, non il ballo brasiliano, ma una re-implementazione gratuita e open source del protocollo di rete SMB. È quindi possibile condividere l'unità come cartella sulla rete e concedere l'accesso agli utenti autorizzati tramite una password. La procedura prevede alcuni passaggi, come descritto in dettaglio in questa guida: **rpimag.co/nasbox**.

Se desideri accedere ai file da remoto dall'esterno della tua rete, potrebbe essere consigliabile configurare il tuo Raspberry Pi come server cloud utilizzando una soluzione come NextcloudPi (**nextcloudpi.com**) o ownCloud (**owncloud.com**).

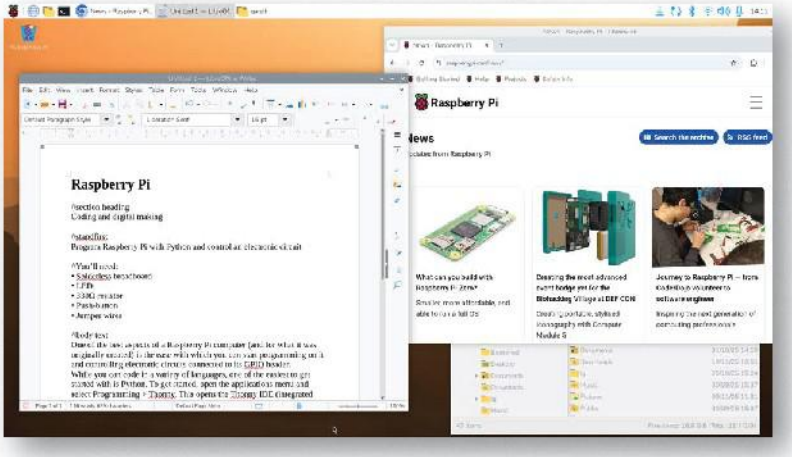
Desktop PC

Raspberry Pi può funzionare benissimo anche come sostituto standard di un PC desktop basato su Linux, offrendoti tutte le funzionalità necessarie per il lavoro e il tempo libero. Oltre ai browser web Chromium e Firefox integrati, c'è VLC per la riproduzione multimediale, che può gestire anche flussi video e audio (ad esempio per le stazioni radio).

Per la posta elettronica, puoi installare il client Claws Mail, mentre la suite di produttività LibreOffice include applicazioni di elaborazione testi, fogli di calcolo, presentazioni, database, matematica e disegno.

Sono disponibili molti altri strumenti e applicazioni da installare tramite lo strumento Aggiungi/Rimuovi Software e/o tramite la riga di comando. Tra questi, GNU Image Manipulation Program (GIMP) per l'editing di foto e grafica, Inkscape per il disegno di grafica vettoriale e Audacity per l'editing di file audio.

▼ Puoi usare Raspberry Pi come un PC desktop



Parte 01

Esegui un LLM localmente sul tuo Raspberry Pi

Implementa un modello linguistico di grandi dimensioni e mantieni la tua chat privata e sicura. Di **Lucy Hattersley**

Maker
Lucy Hattersley
Lucy parla con il suo Raspberry Pi tutto il tempo, quindi è ora che inizi a risponderle.

rpimag.co

COSA SERVE

- Raspberry Pi 4 o 5
- Connessione a internet
- 4GB RAM (meglio 8GB o 16GB RAM)
- 8GB di storage o più

I modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) sono il volto pubblico dell'IA. Sebbene esistano modelli di regressione lineare come OLS (minimi quadrati ordinari), alberi decisionali come CART (classificazione e regressione) e CNN (reti neurali convoluzionali) come MobileNet, poche persone al di fuori della cerchia della IA, hanno sentito parlare di queste tecnologie.

Tutti hanno sentito parlare del modello linguistico di grandi dimensioni GPT (generative pre-trained transformer), in particolare dell'applicazione di chat costruita su di esso: ChatGPT.

Quindi benvenuti nel volto pubblico dell'IA. In questo tutorial, esploreremo l'esecuzione di modelli linguistici di grandi dimensioni su hardware Raspberry Pi.

È possibile eseguire un LLM su hardware Raspberry Pi, anche su un Raspberry Pi 4 con soli 4 GB di RAM, sebbene si sarà limitati ad alcuni dei modelli molto piccoli. Sull'ultimo modello Raspberry Pi 5 con 16 GB di RAM, si ha ampia possibilità di eseguire modelli più grandi e si rimarrà piacevolmente sorpresi dai risultati.

La buona notizia è che configurare un LLM su Raspberry Pi è straordinariamente semplice.

Dall'installazione al Ciao, LLM

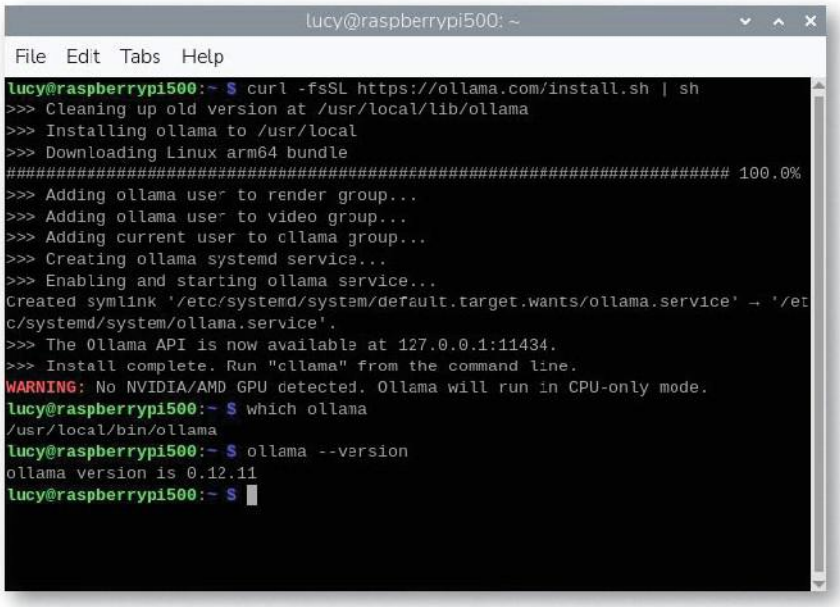
Utilizzeremo una piattaforma open source chiamata Ollama. Questo software semplifica il download, l'installazione e l'esecuzione di modelli di linguaggio di intelligenza artificiale.

Apri una finestra del Terminale e digita:

```
$ curl -fsSL https://ollama.com/install.sh | sh
```

Questo installerà Ollama nella directory **/usr/local**. Verifica che sia installato con:

```
$ ollama --version
```



◀ **Figura 1:** Verifica che Ollama sia installato e correttamente funzionante

Conforme al GDPR

I modelli Ollama possono funzionare completamente offline, garantendo riservatezza, sicurezza e conformità alle normative sulla privacy come il GDPR. Questo li rende ideali per processi di IA come quelli legali, sanitari o finanziari, in cui è necessario elaborare le informazioni localmente e garantire la conformità dei dati al GDPR.

L'LLM non vede le parole. Vede i token, che sono numeri sotto il cofano che rappresentano parti delle parole

Verifica che sia in esecuzione (**Figura 1**) con:

```
$ systemctl status ollama
```

Installa il tuo LLM

Installiamo il nostro primo LLM, con l'opzione pull. Digitiamo:

```
$ ollama pull llama3
```

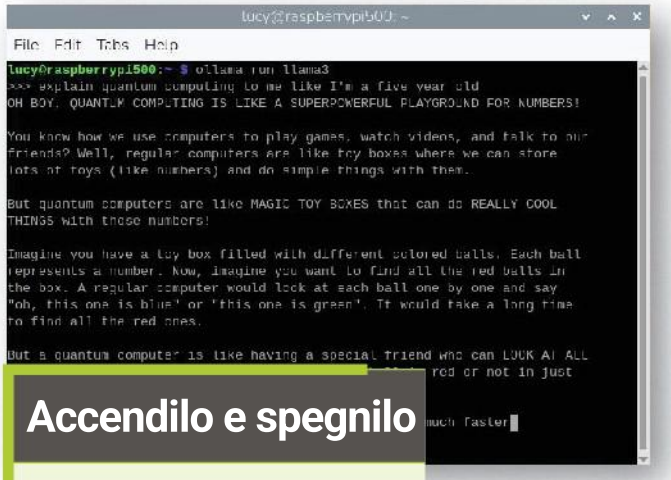
Si connetterà al registro dei modelli di Ollama e scaricherà i file di installazione del modello Ollama llama3 sul tuo Raspberry Pi.

Avvia il tuo LLM

Inizia la tua chat:

```
$ ollama run llama3
```

Inserisci una domanda e premi **INVIO** (vedi **Figura 2**). Per il nostro test, utilizziamo la stessa domanda in vari modelli diversi:



▲ **Figura 2:** Poni una domanda all'LLM

Accendilo e spegnilo

Puoi arrestare e avviare Ollama, così:

```
$ sudo systemctl stop ollama
```

```
$ sudo systemctl start ollama
```

```
> spiegami l'informatica quantistica come se fossi
un bambino di cinque anni

   OH RAGAZZI, IL CALCOLO QUANTISTICO È COME UN
GIOCATTOLO SUPERPOTENTE!
   Sai come usiamo i computer normali per giocare
e guardare video? Beh,i computer quantistici sono
macchine speciali che possono fare cose davvero
fantastiche che i computer normali non possono
fare.
   Immagina di avere una scatola di giocattoli
piena di blocchi di diversi colori. Ogni blocco ha
una lettera o un numero speciale, come A, B, C o
1, 2, 3. Vuoi trovare tutti i blocchi con la
lettera "A", ma sono tutti mescolati nella
scatola.
   Un computer normale guarderebbe ogni blocco uno
per uno e direbbe: "Oh, questo ha una 'A'! E
questo ha una 'B'... E questo ha un'altra 'A'!".
Ci vorrebbe molto tempo per trovare tutti i
blocchi con la lettera "A".
   Ma un computer quantistico è comee un amico
magico che può guardare TUTTI I BLOCCHI ALLO
STESSO TEMPO! È come avere un superpotere che ti
permette di vedere tutto ciò che è contenuto nella
scatola, contemporaneamente.
   Questo amico magico, chiamato "qubit"
(pronuncialo come "chiu-bit"), può essere molte
cose contemporaneamente. È come essere sia un
ragazzo che una ragazza, o sia alto che basso,
TUTTO INSIEME! Questo significa che il computer
quantistico può risolvere i problemi molto più
velocemente dei computer tradizionali.
   Ad esempio, immagina di avere una lunga lista
di numeri da sommare. Un computer normale farebbe
ogni addizione una alla volta: 1+2=3, poi 3+4=7 e
così via. Ma un computer quantistico potrebbe fare
TUTTE LE ADDIZIONI CONTEMPORANEAMENTE! È come
avere una calcolatrice magica che può risolvere
tutti i problemi matematici nella tua testa!
   Quindi, l'informatica quantistica è come avere
amici superpotenti che possono aiutarci a
risolvere problemi davvero difficili molto più
velocemente di quanto avremmo mai pensato
possibile!
```

Una volta che l'LLM ha terminato, puoi porre un'altra domanda. Tieni presente che ci sono molte avvertenze nell'utilizzo degli LLM in locale sul tuo computer. A differenza dei servizi online come ChatGPT e Perplexity, il tuo modello locale non ha accesso al web, quindi le informazioni saranno limitate a una certa data. È la data in cui il modello è stato addestrato. Spesso è possibile chiedere direttamente all'LLM qual è questa data.

```
  > qual è la tua data limite?
   Sono un modello linguistico di grandi dimensioni,
la mia data limite di addestramento è dicembre 2021.
```

Il testo inseribile è limitato. L'LLM non funziona con immagini, file o altre fonti di dati. E come tutti gli LLM, è soggetto ad allucinazioni, quindi prendi ciò che dice con le pinze e assicurati di fare riferimenti incrociati per le informazioni importanti.

Quando hai finito di porre domande al tuo LLM, puoi tornare alla riga di comando con: `/bye` (o premendo **CTRL+C**).

Controlla le opzioni

Inserisci `/?` al prompt per dare un'occhiata a tutte le altre opzioni disponibili.

Verbose mode

Ora che hai avuto la possibilità di dare una occhiata al tuo primo modello, è il momento di dare un'occhiata a quali altri modelli LLM sono disponibili per te. Ci sono molti modelli su Ollama e ancora di più online tramite servizi come HuggingFace.

▼ **Figura 3:** Vista delle statistiche LLM nel dettaglio

Ma prima di iniziare a esplorare i modelli, è una buona idea ottenere un feedback sulle prestazioni di quello che stai utilizzando. Per questo, ti consigliamo di avviare il tuo modello in modalità dettagliata, in questo modo:

```
  $ ollama run llama3 --verbose
```

Ora, quando fai una domanda, otterrai la risposta e, alla fine, alcune statistiche, come mostrato in **Figura 3**:

```
total duration: 2m48.535474545s
load duration: 277.804733ms
prompt eval count: 19 token(s)
prompt eval duration: 5.280195549s
prompt eval rate: 3.60 tokens/s
eval count: 390 token(s)
eval duration: 2m42.523354854s
eval rate: 2.40 tokens/s
```

L'LLM non funziona con immagini, file o altre fonti di dati

Ecco cosa significano queste statistiche:

- **total duration**. Tutto il tempo che intercorre dal momento in cui si esegue il comando fino all'output finale.
- **load duration**. Quanto tempo ha impiegato Ollama per caricare il modello nella memoria.
- **prompt eval count**. Questo è il numero di token contenuti nel tuo prompt (nel nostro caso 19).
- **prompt eval duration**. Quanto tempo Ollama ha impiegato a leggere ed elaborare i 19 token.
- **prompt eval rate**. La velocità con cui i token sono stati elaborati. I modelli più piccoli sono più veloci.
- **eval count**. Quanti token ha generato Ollama in risposta (390 nel nostro caso).
- **eval duration**. Il tempo impiegato per generare i token.
- **eval rate**. La velocità di generazione del modello. Era circa 2,4 token al secondo nel nostro test con Raspberry Pi 500+.

Con queste informazioni, puoi iniziare a confrontare i modelli e decidere quello che vuoi. Tutti i modelli sono un compromesso tra velocità e dimensioni. Più è grande il modello, più è accurato (o intelligente); e più lenta sarà la velocità di valutazione con cui genera token.

Cos'è un token?

Gli LLM suddividono il prompt in token utilizzando un *tokenizzatore*. Un token di solito rappresenta circa tre o quattro caratteri di testo inglese. Questo include spazi (che qui rappresentiamo come trattini bassi) e caratteri speciali. Quindi, il nostro prompt "spiegami l'informatica quantistica come se fossi un bambino di cinque anni" viene suddiviso dal tokenizzatore ed elaborato in questo modo:

```
_spie
ga
mi
_l
'
_info
rmati
ca
_quanti
sti
ca
_come
_se
_fossi
_un
_bam
bino
_di
_cinque
_anni
```

L'LLM non vede le parole. Vede i token, che sono numeri nascosti che rappresentano parti delle parole. Ogni token viene mappato su un vettore e inserito in uno strato trasformatore che è stato addestrato a esaminare la relazione tra i diversi token. Il modello genera quindi token (390 nella nostra risposta) in base al token successivo più probabile e continua finché non prevede un token di fine frase o non raggiunge una condizione di stop.

Strawberrry!

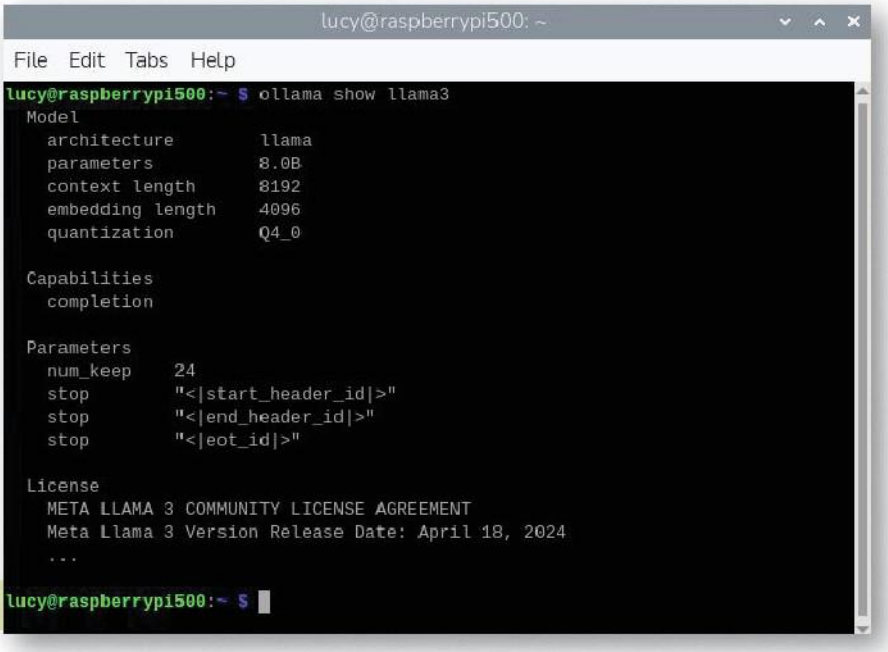
Comprendere i token è la chiave per rompere l'incantesimo mistico dei grandi modelli linguistici e comprenderne i limiti. Dovresti sapere che un LLM non capisce le parole: scompone il testo in token e usa la matematica nascosta per restituire il token successivo più probabile finché non raggiunge una condizione di stop. Ecco perché chiedere ad alcuni LLM "quante R ci sono in fragola" ottiene una risposta comica di 2. O in alcuni casi l'insistenza sul fatto che si scriva "FRAGOLA". Il modello non capisce la parola. Questo è anche l'indizio dietro le allucinazioni, poiché per alcune stranezze di addestramento si tratta di restituire token che abbiano senso matematicamente ma non si trovano nella realtà.

Occhio al modello

Il nostro modello Llama3 funziona su Raspberry Pi 500+, ma con due token al secondo sarebbe difficile definirlo veloce. Fortunatamente, da allora è stato fatto molto lavoro sui modelli, e puoi ottenere un notevole aumento di velocità dando un'occhiata ad alcuni dei modelli più recenti.

Per prima cosa, diamo un'occhiata alle informazioni sul modello. Torna al terminale e digita:

```
$ ollama show llama3
```



Questo mostrerà le informazioni sul modello (**Figura 4**):

```
Model
    architecture        llama
    parameters          8.0B
    context length      8192
    embedding length    4096
    quantization        Q4_0
```

▲ **Figura 4:** Informazioni del modello

Analizziamolo nel dettaglio:

- **architecture**: llama. Questo è l'albero genealogico. In questo caso, il design LLaMa di META.
- **parameters**: 8.0B. Il numero di pesi all'interno del modello. In questo caso ne abbiamo 8 miliardi. Più parametri significano un mondo interno più ricco, ma una velocità inferiore. Il nostro Raspberry Pi funziona, ma a volte è un po' ansimante. Meno parametri significano velocità maggiori.
- **context length**: 8192. Questa è la memoria di lavoro del modello. Il modello può conservare 8192 token (circa seimila parole) in memoria. Qualsiasi cosa più vecchia di queste viene eliminata dalla sua lavagna mentale.
- **embedding length**: 4096. Questa è la dimensione dei pensieri del modello. Converte il token in max 4096 caratteri. Ma più incorporamento significa più espressività.
- **quantization**: Q4_0. Qui i numeri del modello vengono compressi per risparmiare memoria. Q4_0 significa che ogni peso viene memorizzato con una precisione di 4 bit (dal suo valore originale in virgola mobile durante l'addestramento). La quantizzazione rende il modello più veloce a scapito di una certa precisione.

Nel complesso, il nostro modello ha molti parametri e potremmo eseguire un modello molto più veloce e moderno per ottenere risultati simili a una velocità maggiore. Vediamo quindi quali modelli più recenti sono disponibili.

Ollama library

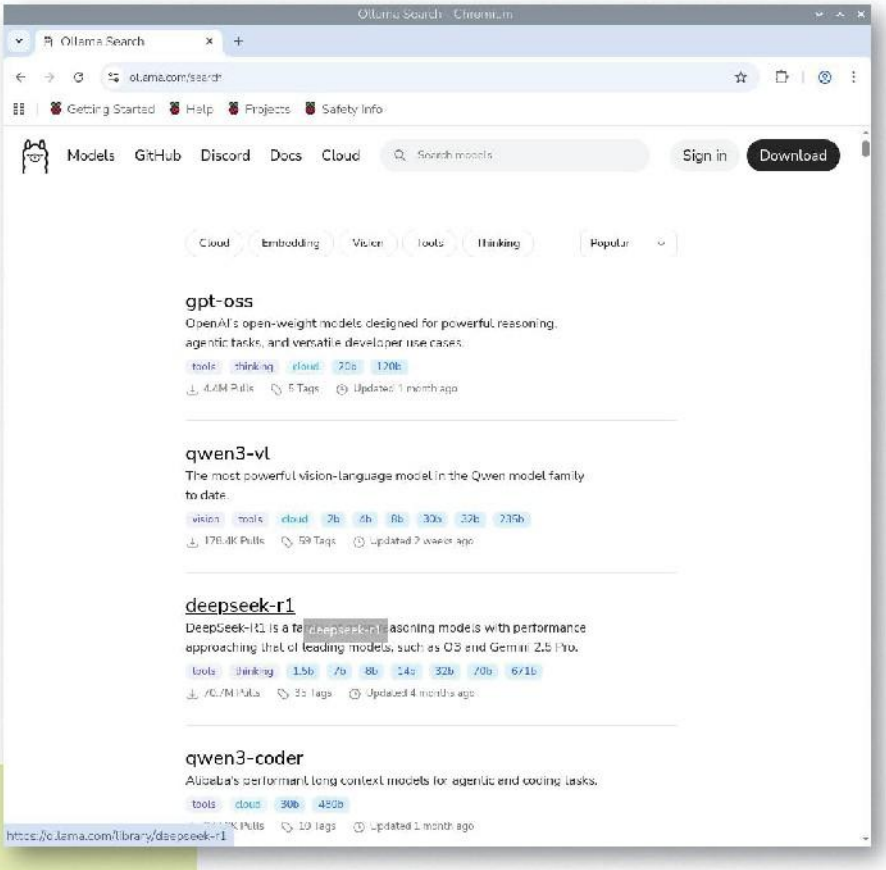
Apri il browser web e vai su **ollama.com/search**. Qui troverai una libreria di modelli con un elenco predefinito dei più popolari (**Figura 5**).

Fai attenzione al numero di parametri accanto a ciascun modello. Il popolare modello gpt-oss di OpenAI è disponibile solo nelle versioni 20b e 120b, entrambe estremamente lente senza accelerazione.

Dovremmo attenerci a modelli da 8b o meno. Diamo un'occhiata a uno dei modelli moderni più leggeri in circolazione: "DeepSeek-R1". Cercalo (o trovalo nell'elenco) e clicca per ottenere maggiori informazioni, incluso un elenco dei modelli disponibili.

In genere vedrai modelli come:

- deepseek-r1:latest
- deepseek-r1:1.5b
- deepseek-r1:7b
- deepseek-r1.b (latest)
- deepseek-r1:14b
- deepseek-r1:32b
- deepseek-r1:70b
- deepseek-r1:671b



▶ **Figura 5:** La libreria di modelli di Ollama

L'opzione "latest" è quella che viene in genere installata se si utilizza il comando standard `ollama pull deepseek-r1`. Ma è anche possibile specificare versioni specifiche da estrarre ed eseguire. Vediamo come si comporta il modello più leggero:

```
$ ollama pull deepseek-r1:1.5b
$ ollama run deepseek-r1:1.5b
--verbose
```

Ora inserisci di nuovo la richiesta: "Spiegami il calcolo quantistico come se fossi un bambino di cinque anni". Scoprirai che DeepSeek-R1 con soli 1,5 miliardi di parametri funziona molto più velocemente. La velocità di output è stata di 8,43 token/s. Tuttavia, la sua spiegazione era molto più limitata rispetto al modello Llama3. Dopo averci mostrato il suo ragionamento per un po', ha detto:

```
In sintesi, il calcolo quantistico offre un
approccio fondamentalmente diverso rispetto alla
elaborazione delle informazioni utilizzando qubit
ed entanglement. Pur essendo ancora teorico e
impegnativo, ha il potenziale per risolvere
alcuni problemi a una velocità esponenziale
rispetto ai computer classici, anche se la
costruzione e la manutenzione di sistemi su larga
scala rimane un obiettivo costante.
```

Il che non rispecchia esattamente il nostro obiettivo "sono come un bambino di cinque anni".

Possiamo testare altri modelli utilizzando il metodo pull and run, come deepseek-r1:8b e phi3:3.8b. Questi offrono un'ottima combinazione di velocità e funzionalità.

Modelli da esplorare

Ecco alcuni grandi modelli linguistici da esplorare con Ollama:

- DeepSeek-R1 (1.5b, 7b)
- Phi3 (3.8b)
- Llama3 (8b)
- Llama3.2 (1b, 3b)
- TinyLlama (1.1b)
- Gemma 2 (2b)
- Qwen 2.5 (3b)

Fantastiche realizzazioni da principianti

Crea qualcosa di fantastico con il tuo nuovo Raspberry Pi.
Di **Rob Zwetsloot**

Vuoi altre idee?
Vedi la nostra guida ai progetti natalizi nel numero precedente:
bit.ly/RPOM160It

Prima, in questo stesso numero, ti abbiamo mostrato come iniziare a usare il tuo Raspberry Pi. Ora potreste desiderare di metterlo in funzione a casa tua: dopotutto, è una macchina potente con molti utilizzi.

Sebbene sicuramente vi siano alcuni diverteti modi di usale Raspberry Pi che adoriamo (dai un'occhiata a **retropie.org.uk** per tutte le tue esigenze di retrogaming), volevamo evidenziare alcuni modi più pratici per utilizzare il tuo nuovo microcomputer (o microcontrollore).

Fai scienza partecipata con Raspberry Shake

Aiutaci a mappare i tremori in tutto il mondo con questo semplice kit

raspberryshake.org

Si tratta di un kit sismometro che include uno speciale sensore geofono che consente di studiare la Terra e il suo movimento con estrema precisione. Non solo, ma è possibile collegarlo a una rete di sismologi amatoriali e professionali con idee simili e osservare come l'attività sismica si diffonde in tutto il mondo, e in tempo reale.

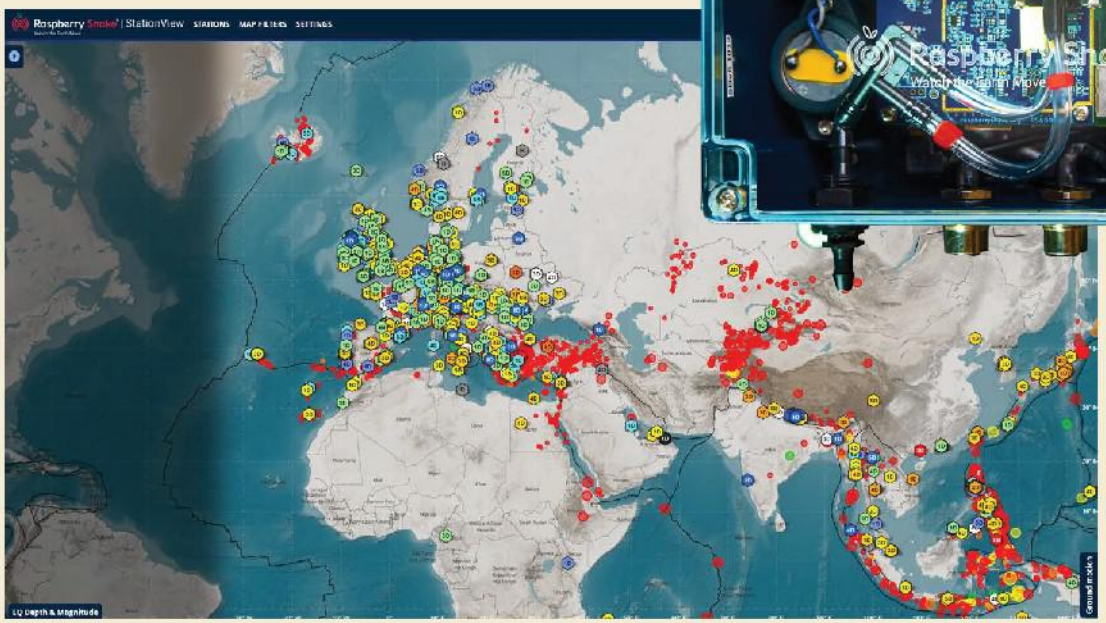
L'assemblaggio è semplicissimo: basta collegare il geofono alla scheda aggiuntiva, posizionare la scheda su un Raspberry Pi e assemblare la custodia in acrilico. È disponibile anche un pratico video che illustra il processo e la configurazione del software.

Per la scienza!

BOINC (**rpimag.co/boinc**) è un servizio di lunga data che consente ai ricercatori di utilizzare la potenza di calcolo distribuita per eseguire calcoli e simulazioni complesse. Che si tratti di ripiegamento di proteine o di cercare la vita aliena, è possibile configurare BOINC in modo che sfrutti i cicli di CPU inutilizzati per supportare un progetto più ampio.

Studia la Terra e come si muove

▶ Il kit per Raspberry Shake è bello e compatto



◀ Aggiungiti a una rete globale di cittadini scienziati che monitorano l'attività sismica

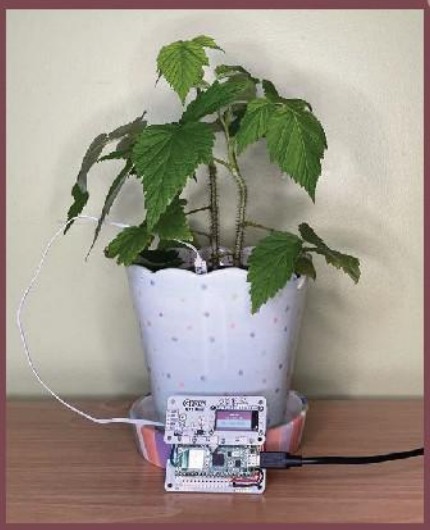
Monitora le tue piante con il Pico

Ricevi un messaggio quando le tue ortensie hanno bisogno di idratazione

rpimag.co/picoplant

La domotica non si limita solo al controllo delle luci e del riscaldamento: puoi usare tecniche simili anche per la cura delle tue piante. I sensori di umidità sono un componente molto comune nei progetti Raspberry Pi e il Grow HAT di Pimoroni ne semplifica l'utilizzo.

Il trucco in più di questo progetto è che ti invierà email con aggiornamenti: messaggi motivanti al mattino, oltre a promemoria sulla necessità di acqua. Questo progetto sfrutta anche un piccolo trucco per far funzionare un Raspberry Pi HAT con Pico che consuma molta meno energia di un Raspberry Pi completo, rendendo il progetto molto più ecologico.



- ▶ Un Grow Kit monitora l'umidità del terreno
- ◀ Un Perma-Proto HAT viene usato per collegare Pico al Grow HAT.

Ti invierà email con aggiornamenti

Home Assistant box

Vuoi automatizzare completamente la tua casa? Home Assistant Yellow (**rpimag.co/hayellow**) utilizza un Raspberry Pi Compute Module 4 per controllare tutti i tuoi elettrodomestici abilitati alla rete da una unica, pratica scatoletta.

Registra video in stop-motion con un Camera Module

Diventa un regista con un po' di Lego e tanta pazienza

rpimag.co/stopmotion

Possiamo mostrarti come scattare semplici foto o video con un Raspberry Pi e un Camera Module, ma pensiamo che sia molto più divertente creare una configurazione ibrida che aiuti nella fotografia stop-motion.

In parole povere, questo progetto ti permette di scattare una foto premendo un pulsante e poi di attende che lo premi di nuovo per la foto successiva. Nel frattempo, puoi riorganizzare ciò che appare nella finestra di anteprima sul monitor, creando ogni volta un fotogramma di animazione. Puoi poi assemblare questi elementi con del codice per creare il prodotto finale. Con alcuni trucchi di programmazione, puoi persino avere una versione fantasma del fotogramma precedente sullo schermo per aiutarti a preparare lo scatto successivo.

▼ Arancio, sei contento di aver fatto un film?

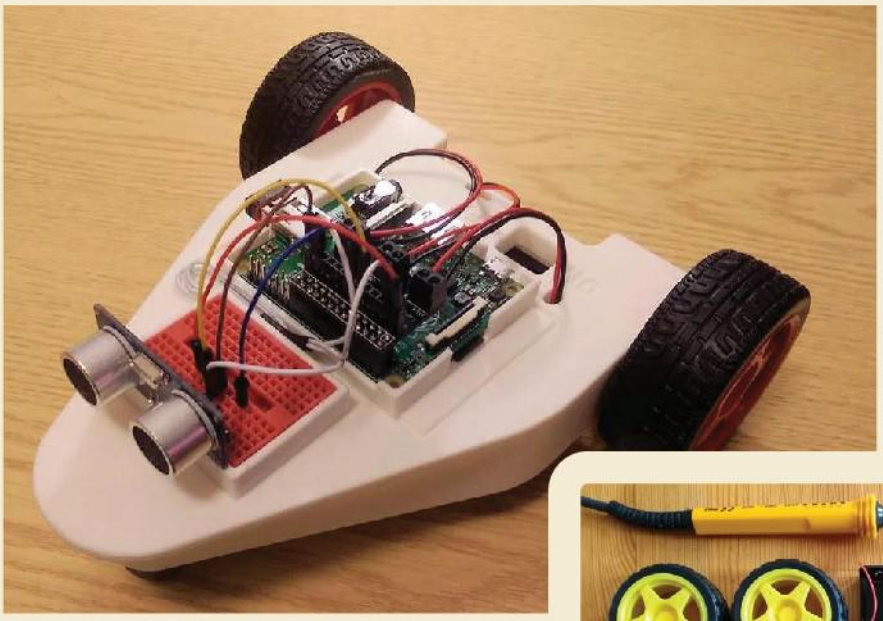
▲ Questo è un progetto dei nostri colleghi della Raspberry Pi Foundation

Ricnoscimento AI facile

Utilizzando una Raspberry Pi AI Camera, puoi eseguire attività di computer vision molto più facilmente rispetto a un normale Camera Module. Dai un'occhiata al numero 157 (**rpimag.co/157**) per il nostro tutorial sul riconoscimento facciale: magari puoi usarlo per creare una fotocamera che etichetta i tuoi amici.

Crea un robot

Crea un automa amichevole con una serie di sensori su misura



rpimag.co/buildbuggy

Il CamJam EduKit 3 è l'introduzione perfetta alla costruzione del proprio robot. È un kit piccolo ed economico che si abbina a un Raspberry Pi di dimensioni standard o a un Raspberry Pi Zero per creare una macchina personalizzabile che puoi usare sia come auto telecomandata, sia per sperimentare l'automazione robotica.

È dotato di un sensore di distanza a ultrasuoni e di inseguitori di linea, classici sensori robotici utilizzati per la navigazione. Il montaggio è abbastanza semplice e il tutorial della Fondazione Raspberry Pi utilizza persino la scatola in cui viene fornito per costruirlo; nessun pezzo sprecato!

▲ È disponibile un telaio stampato in 3D, ma è possibile utilizzare la scatola del kit per costruire il robot

▶ Ci sono molti pezzi, ma la saldatura necessaria è minima.

Conflitto robotico

I creatori dei CamJam EduKits hanno anche creato il Cambridge Raspberry Jam, o CamJam, e il suo spin-off Pi Wars! Si tratta di una competizione di robotica per le scuole in cui i robot si sfidano in varie prove come seguire una linea, la navigazione su un percorso a ostacoli, il lancio di palloncini e molto altro: **piwars.org**

Costruisci uno specchio smart

Controlla te stesso e la tua giornata con un mobile futuristico

◀ Una piccola cornice IKEA e un piccolo monitor, ecco creata una versione più piccola

Schermate informative ovunque

Ti piace l'idea di riutilizzare un vecchio schermo? Raspberry Pi ha una modalità chiosco che gli permette di avviare direttamente un browser: perfetto per un computer per le ricette in cucina, o per una piccola bacheca informativa con gli orari dei treni prima di uscire di casa.

▲ Non ci sono molte parti in uno specchio intelligente

magicmirror.builders

Gli smart mirror, detti anche specchi magici, sono uno di quei progetti che ogni makeri Raspberry Pi deve realizzare almeno una volta. In apparenza, può sembrare un progetto complesso e molto avanzato; tuttavia, in realtà è abbastanza semplice. La parte più difficile può essere la costruzione della cornice, che, se non si riesce a trovare una cornice già pronta adatta da IKEA, richiede un semplice lavoro di falegnameria.

Gli altri passaggi principali sono l'applicazione di uno specchio bidirezionale riflettente su un vecchio e grande TV e l'installazione del software Magic Mirror, che è molto facile da configurare anche grazie a numerosi add-on.